

REC'D 15 AUG 2003

WIPO PCT

Rec'd PCT/PTO 03 JAN 2005

PCT/JP 03/08312

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.06.03

#3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-202953
[ST. 10/C]: [JP2002-202953]

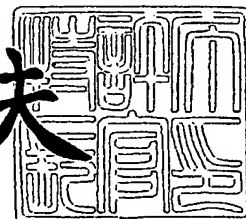
出 願 人
Applicant(s): 三井造船株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P2149ME

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市山科区竹鼻木ノ本町 2

 【氏名】 西野 茂弘

【発明者】

 【住所又は居所】 岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船株式会社 玉野事業所内

 【氏名】 村田 和俊

【特許出願人】

 【識別番号】 000005902

 【氏名又は名称】 三井造船株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100091306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村上 友一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086922

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大久保 操

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002196

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】
【プルーフの要否】

要約書 1
要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 大口径 SiC ウェハおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 小口径の α -SiC 単結晶ウェハの外周囲に現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合するサイズまで多結晶 SiC を成長させた二重構造として大口径化したことを特徴とする大口径 SiC ウェハ。

【請求項 2】 前項に記載した多結晶 SiC が CVD 法により製造された β -SiC であることを特徴とする大口径 α -SiC ウェハ。

【請求項 3】 前項に記載した多結晶 SiC がウェハ検知用のレーザ光に対して、高い反射率を有することを特徴とする大口径 α -SiC ウェハ。

【請求項 4】 小口径の α -SiC 単結晶ウェハの少なくとも片面側から昇華法により多結晶 SiC を現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合する外径サイズとなるように成長させ、その後、 α -SiC 単結晶ウェハ表面上の多結晶 SiC を研削して小口径の α -SiC 単結晶ウェハの外周囲に多結晶 SiC を成長させた二重構造の大口径化 SiC を製造することを特徴とする大口径 SiC ウェハの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は大口径 SiC ウェハおよびその製造方法に係り、特に、SiC 半導体製造プロセスに用いられる SiC 単結晶ウェハを実用に供することができるように大口径化した SiC ウェハおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

Si の結晶成長のように液相引き上げ法を使用できにくい SiC の結晶成長では、昇華再結晶法が広く採用されている。しかし、未だ SiC ウェハの製造技術は成熟しておらず、製造できるウェハの多くは結晶欠陥を内包している場合が多い。特に大口径では良質な結晶が得られていないため、SiC 半導体用、GaN 発光レーザ用の α -SiC 単結晶ウェハは、販売されているものの、実用に供す

ることができるサイズは2インチ程度に止まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、2インチサイズの α -SiC単結晶ウェハをハンドリングできる半導体製造ラインはなく、一般的なシリコン単結晶ウェハをハンドリングできる装置は6インチないしは12インチのウェハを対象とするものが存在するに過ぎない。これでは実用化の可能な2インチサイズのSiCウェハが製造できるとしても、これを実際の産業界に提供できるものとはいえない。特に、 α -SiC単結晶ウェハは絶縁耐力が大きいので実用化の要望が高いので、これを半導体製造ラインでハンドリングできることが望まれている。

【0004】

本発明は、上記従来の問題点に着目し、SiC半導体デバイスを経済的に製造する観点からは、現在のSiデバイス製造ラインを活用してSiCウェハをハンドリングできるようにした大口径SiCウェハおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、例えば一般に市販されている2インチの α -SiC単結晶ウェハの周囲に外径6インチ、内径2インチの多結晶SiCを成長させる。これにより、現4インチ以上Si製造ラインを活用して、SiCデバイスの製造が可能となるとの知見により得られたものである。

【0006】

すなわち、本発明は、小口径の α -SiC単結晶ウェハの外周囲に現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合するサイズまで多結晶SiCを成長させた二重構造として大口径化したことを特徴としている。この場合、前記多結晶SiCがCVD法により製造された β -SiCとすることが望ましい。前記多結晶SiCがウェハ検知用のレーザ光に対して、高い反射率を有する構成とすればよい。

【0007】

本発明に係る大口径SiCウェハの製造方法は、小口径の α -SiC単結晶ウェハの少なくとも片面側からCVD法により多結晶SiCを現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合する外径サイズとなるように成長させ、その後、 α -SiC単結晶ウェハ表面上の多結晶SiCを研削して小口径の α -SiC単結晶ウェハの外周囲に多結晶SiCを成長させた二重構造の大口径化SiCを製造することを特徴としてなるものである。

【0008】

上記構成によれば、 α -SiC単結晶ウェハの周辺部に多結晶SiCを形成したウェハの構造となる。これにより、SiCデバイス製造のために、既存のSiデバイス用装置を用いることが出来る。Siデバイスの製造ラインで使用されているためウェハ検知装置のレーザ光に対しては、 α -SiCは、その大きなバンドギャップのために、レーザ光を透過させ、ウェハが存在するにも関わらず、存在しないと判定される。しかし、 α -SiCの周囲に、レーザ光に対して高い反射率を有する多結晶SiCを配置することにより、既存の装置にて、ウェハ検知が可能となる。

【0009】

【実施例】

以下に、本発明に係る大口径SiCウェハおよびその製造方法の具体的実施の形態を、図面を参照して、詳細に説明する。

実施形態に係るSiCウェハの好ましい実施の形態を、6インチウェハを例に取り説明する。

【0010】

まず、 α -SiCウェハ10は例えば次のように製造すればよい。図2は α -SiCウェハ製造装置1の側面断面図である。図2において、中央部に黒鉛るつぽ11が配置されている。黒鉛るつぽ11はるつぽ本体13と蓋15とにより形成されている。るつぽ本体13内にはSiC原料17が収納され、蓋15に α -SiC基板19を取り付けるようにしている。

【0011】

黒鉛るつぽ11の外周をカーボン材よりなる断熱材21で包囲し、図示しない

高周波加熱炉にセットしている。高周波加熱炉は、例えば、外側に高周波コイル 23 が設置されるとともに、その内側には石英材料により作製された中空で二重管よりなる石英製二重管 25 を配置している。高周波加熱炉は、図示しない高周波発振器からの出力により一定の温度となるように制御されている。この高周波加熱炉の加熱により、黒鉛るつぼ 11 の内部の SiC 原料 17 および α -SiC 基板 19 が 2200~2400 度程度に加熱されて、 α -SiC 基板 19 の表面に α -SiC 相 31 が蒸着して SiC 33 が形成されるのである。

【0012】

これにより、図 3 に示しているように、 α -SiC 基板 19 の上に、厚さ $T_a = 0.5 \text{ mm}$ の 4H 結晶の α -SiC 相 31 が成長し、基板に単結晶を用いることにより、基板直径と同じサイズの単結晶を得ることができる。

【0013】

当該実施形態では、上述のように、 α -SiC ウェハに昇華再結晶法により製造した厚さ 0.5 mm の 2 インチウェハを用いた。大口径 α -SiC ウェハの製造工程を図 1 に示す。図示しているように、最初、 α -SiC ウェハ 50 を直径 6 インチ黒鉛製円板 52 の中心部にセットし、さらに α -SiC ウェハ 50 上には、黒鉛製のマスキング 54 を配置した (図 1 (1))。この状態で、図 1 (2) に示しているように、黒鉛円板 52 及びマスキング 54 上に、化学蒸着 (CVD) 法により、厚さ 0.8 mm の多結晶の β -SiC 56 を成長させる。この工程で β -SiC 56 を成長させるために、 2000°C 未満の温度条件で行う。次いで、表面の研削により、余剰の β -SiC 56 を除去する (図 1 (3))。そして、熱酸化により、黒鉛円板 52 とマスキング 54 を焼失させ、同心円二重構造を有する大口径 SiC 60 を得ることができるのである。この大口径 SiC 60 に研削加工、研磨加工を施し、ウェハ中心部が 2 インチサイズの単結晶 α -SiC ウェハ 50、周辺部が多結晶 β -SiC 56 からなる 1 枚板の 6 インチウェハ 60 を得た。ウェハ中心部は無色透明、または緑色透明であり、周辺部は黄色、または黒色であった。

【0014】

なお、上記実施形態では周辺部に多結晶 SiC を形成するようにしているが、

これは必ずしも β 相である必要はない。また、必ずしも CVD 法で製造する必要はない。

【0015】

このように構成された大口径 SiC 60 は、既存の Si 半導体ラインのハンドリング装置をそのまま適用することができる。これにより、2 インチサイズの α -SiC ウェハ 50 領域に回路を形成することができ、 α -SiC ウェハ 50 を実用に供することができるのである。したがって、実験設備の範囲でしか半導体装置に適用できなかった α -SiC ウェハ 50 を実用レベルに適用することが可能となり、半導体産業への利用を図ることができるものとなる。

【0016】

上記実施形態では、大口径 SiC 60 の中心部に α -SiC ウェハ 50 が配置されるように構成しているが、中心から変位させた位置に形成することもできるし、大径の黒鉛円板 52 の面内に複数の 2 インチ α -SiC ウェハ 50 を配設した構成とすることも可能である。これは図 1 に示しているように、黒鉛円板 52 に載置した α -SiC ウェハ 50 上に β -SiC 56 を蒸着させる工法であるから可能となる。

【0017】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、小口径の α -SiC 単結晶ウェハの外周囲に現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合するサイズまで多結晶 SiC を成長させた二重構造として大口径化した構成を採用したので、SiC 半導体デバイスを経済的に製造する観点からは、現在の Si デバイス製造ラインを活用して SiC ウェハをハンドリングできるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態に係る大口径 SiC ウェハの製造工程図である。

【図 2】 α -SiC ウェハ製造装置の側面断面図である。

【図 3】 製造された SiC ウェハの側面断面図である。

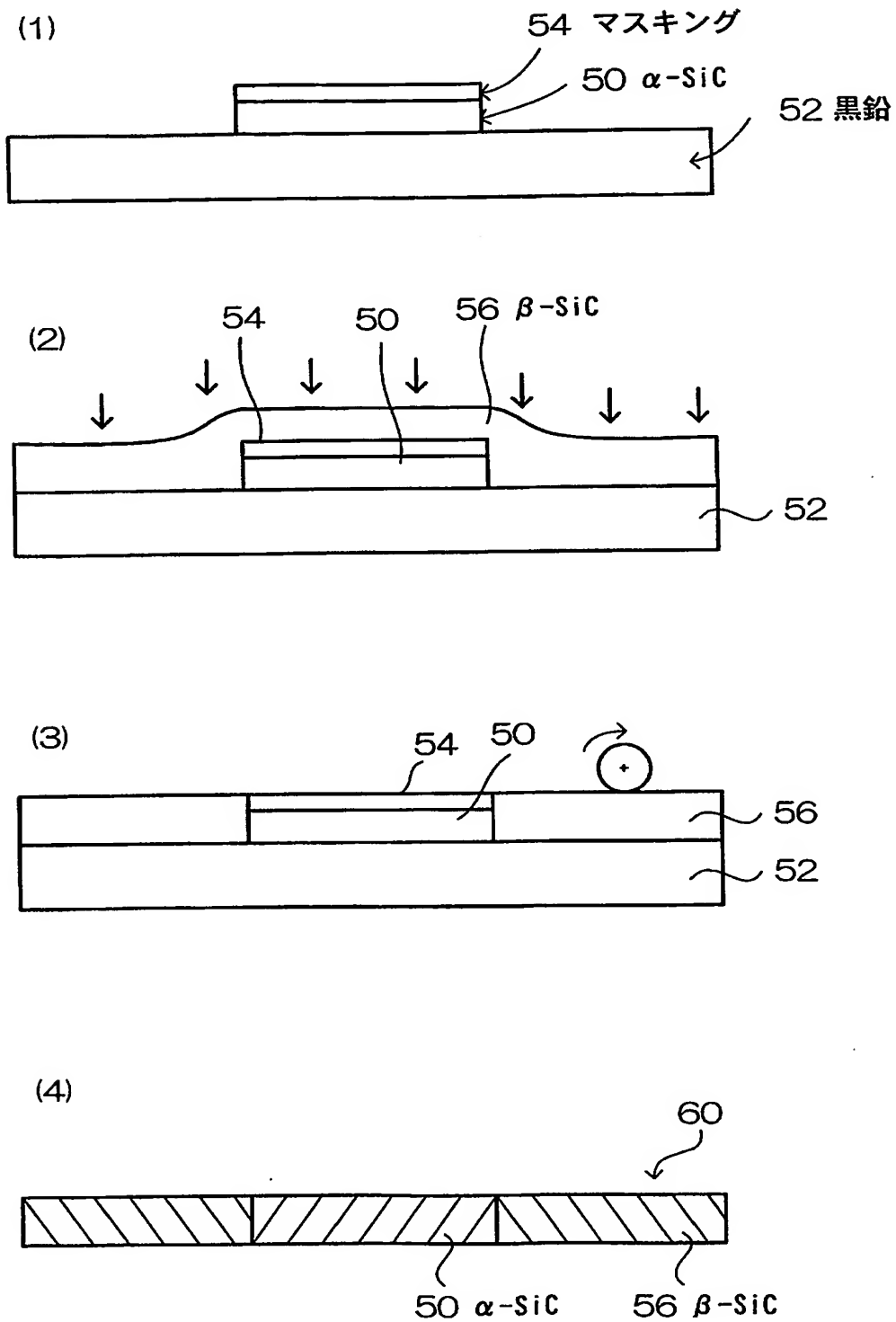
【図 4】 製造された α -SiC ウェハの側面断面図である。

【符号の説明】

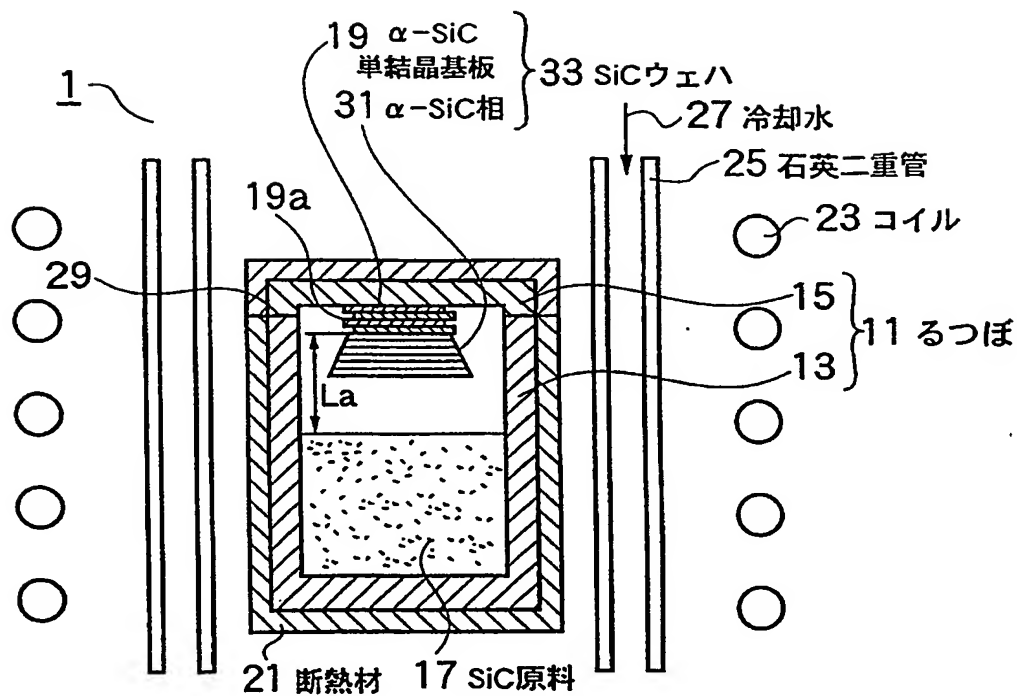
1..... α -SiC ウェハ製造装置、11.....黒鉛るつぼ、13.....るつ
ぼ本体、15.....蓋、17.....SiC 原料、19..... α -SiC 基板、2
1.....断熱材、23.....高周波コイル、25.....石英製二重管、31.....
... α -SiC 相、33.....SiC、50..... α -SiC ウェハ、52.....
黒鉛円板、54.....マスキング、56..... β -SiC。

【書類名】 図面

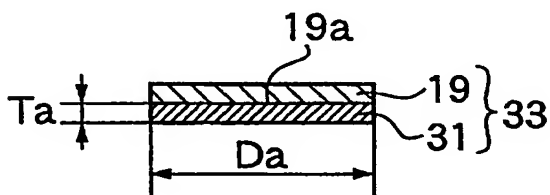
【図 1】



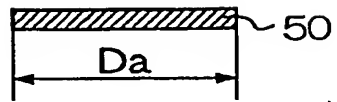
【図2】



【図3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 SiC半導体デバイスを経済的に製造する観点からは、現在のSiデバイス製造ラインを活用してSiCウェハをハンドリングできるようにする。

【解決手段】 小口径の α -SiC単結晶ウェハの少なくとも片面側から昇華法により多結晶SiCを現用半導体製造ラインのハンドリング装置に適合する外径サイズとなるように成長させ、その後、 α -SiC単結晶ウェハ表面上の多結晶SiCを研削して小口径の α -SiC単結晶ウェハの外周囲に多結晶SiCを成長させた二重構造の大口径化SiCを製造する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 0 2 9 5 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 9 0 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号

氏 名

三井造船株式会社